

Best Available Copy

(51)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Int. Cl.:

B 60 k 108

(52)

Deutsche Kl.: 63 c, 8/01

(10)
(11)

Offenlegungsschrift 2 253 100

(21)
(22)
(23)
(43)

Aktenzeichen: P 22 53 100.6
Anmeldetag: 30. Oktober 1972
Offenlegungstag: 9. Mai 1974

Ausstellungsriorität: —

(30)
(32)
(33)
(31)

Unionspriorität —
Datum: —
Land: —
Aktenzeichen: —

(54) Bezeichnung: Zahnräderwechselgetriebe in Gruppenbauweise, insbesondere für land- und/oder bauwirtschaftlich nutzbare Motorfahrzeuge

(61)
(62)
(71)

Zusatz zu: —
Ausscheidung aus: —
Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln

(72)

Vertreter gem. § 16 PatG: —
Als Erfinder benannt: Hoyer, Manfred, Dipl.-Ing., 5070 Bergisch Gladbach

(56)

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt
Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:
DT-AS 1 225 969



KHD
KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG · KÖLN

5 Köln 80, den 26. Okt. 1972

Unser Zeichen: D 72/100 AP Ja/B
2253100

Zahnräderwechselgetriebe
in Gruppenbauweise,
insbesondere für land- und/oder bauwirtschaftlich
nutzbare Motorfahrzeuge

Die Erfindung betrifft ein Zahnräderwechselgetriebe in Gruppenbauweise mit parallelen Wellen, insbesondere für land- und/oder bauwirtschaftlich nutzbare Motorfahrzeuge mit einem einer Hauptschaltgruppe nachgeschalteten Gruppengetriebe, das ein oder mehrere mit einem zugeordneten Zahnrad der Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe kämmendes Eingangszahnrad bzw. kämmende Eingangszahnräder aufweist, von denen eines bzw. mehrere wahlweise sowohl im Vorwärts- als auch im Rückwärtsfahrsinn antreibbar sind.

Es ist ein Zahnräderwechselgetriebe vorgenannter Bauweise bekanntgeworden (deutsche Patentschrift 1 141 541), das eine parallel zur Antriebswelle der Hauptschaltgruppe angeordnete Vorgelegewelle mit einem Umkehrzahnrad hat, das mit einem wahlweise mit der Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe kuppelbaren Zahnrad kämmt. Ferner hat das bekannte Zahnräderwechselgetriebe eine koaxial zur Vorgelegewelle angeordnete Nebenwelle, die wahlweise mit dieser kuppelbar ist und durch ein Zahnrad der Antriebswelle über die Ausgangswelle unteretzt antreibbar ist und dem wahlweisen Antrieb eines frei drehbar und wahlweise kuppelbar auf der Ausgangswelle sitzenden Zahnrades sowie dem

BÄD ORIGINAL

409819/0109

26.10.1972

2253100

D 72/100

untersetzen Antrieb des mit dem Eingangszahnrad des Gruppengetriebes kämmenden Zahnrad dient. Nachteilig bei diesem bekanntgewordenen Zahnräderwechselgetriebe ist, daß zur Bildung der Rückwärtsgangstufen eine besondere Vorgelegewelle und zusätzlich eine Zwischenwelle nebst deren aufwendigen Lagerungen und Kupplunggliedern notwendig sind. Diese zusätzlichen Bauteile belasten den Bauaufwand des Zahnräderwechselgetriebes insbesondere bei einer Serienfertigung kostenungünstig. Außerdem ist das bekannte Zahnräderwechselgetriebe nur bedingt für den Einsatz in einem landwirtschaftlich nutzbaren Motorfahrzeug geeignet. Dies ist dadurch bedingt, daß das bekannte Zahnräderwechselgetriebe sowohl eine für den Einsatz desselben bei Pflanz- und Pflegearbeiten als auch für Pflugarbeiten unzureichende Abstufung der mit den vorwählbaren Vorwärtsgangstufen erzielbaren Geschwindigkeitsbereiche hat.

Ausgehend von diesen Erkenntnissen liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Zahnräderwechselgetriebe der vorausgesetzten Gattung unter Vermeidung der zu dem beschriebenen Zahnräderwechselgetriebe geschilderten Nachteile mit baulich einfachen Mitteln dahingehend zu verbessern, daß durch Doppelausnutzung von Bauteilen des Gruppengetriebes eine Rückwärtsgangstufe vorwählbar ist bzw. mehrere Rückwärtsgangstufen vorwählbar sind in einem optimalen Übersetzungsverhältnis. Dabei soll das Zahnräderwechselgetriebe ferner die Möglichkeit der Erweiterung dahingehend bieten, daß eine ausreichende Abstufung

BAD ORIGINAL

409819/0109

26.10.1972
2253100
D 72/100

der für die geschilderten Einsatzfälle und für Transportarbeiten sowohl in der Hauptschaltgruppe als auch im Gruppengetriebe notwendigen Gang- bzw. Schaltstufen mit baulich einfachen Mitteln erzielbar ist.

Diese Aufgabe wird im wesentlichen dadurch gelöst, daß die Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe durch deren Antriebswelle über ein auf einer Vorgelegewelle des Gruppengetriebes, vorzugsweise auf dessen Abtriebswelle gelagertes Umkehrzahnrad im Rückwärtssfahrsinn antreibbar ist. Bei einem Zahnräderwechselgetriebe diesen Aufbaus ergibt sich, bei entsprechender Auslegung der Hauptschaltgruppe und des Gruppengetriebes, nicht nur eine vereinfachte Bildung der Rückwärtsgangstufen, sondern es zeichnet sich auch dadurch aus, daß es mit getriebetechnisch einfachen Mitteln die Möglichkeit der Erweiterung von Gangstufen für alle geforderten Einsatzfälle bietet.

Eine besonders kostengerechte Lösung des erfindungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebes wird dadurch erreicht, daß die Antriebswelle der Hauptschaltgruppe neben ihren der Bildung deren Vorwärtsgangstufen dienenden Zahnrädern ein drehfestes Zahnrad hat, das mit dem frei drehbar auf einer Welle des Gruppengetriebes gelagerten Umkehrzahnrad kämmt, das drehfest mit einem benachbarten Zahnrad verbunden ist, das mit einem auf der Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe gelagerten und wahlweise mit dieser kuppelbaren Zahnrad im Eingriff steht. Dabei ist es aus getriebe-

409819/0109

26.10.1972

22531

D 72/100

technischen Gründen zweckdienlich, daß das der Bildung der niedrigsten Gangstufe der Hauptschaltgruppe dienende Zahnrad deren Antriebswelle drehfest mit dieser verbunden ist, und mit einem frei drehbar und wahlweise kuppelbar auf der Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe gelagerten Zahnrad kämmt, und daß deren schnellere Gangstufen durch frei drehbar auf der Antriebswelle der Hauptschaltgruppe gelagerte und wahlweise mit dieser kuppelbare Zahnräder und durch mit diesen kämmende drehfeste Zahnräder der Ausgangswelle gebildet sind. Zur Erzielung einer im geraden Schaltweg einschaltbaren Rückwärtsgangstufe der Hauptschaltgruppe ist nach der Erfindung weiterhin vorgesehen, daß das dem Antrieb der Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe im Rückwärtsfahrssinn dienende Zahnrad deren Antriebswelle zwischen deren drehfestem, die niedrigste Gangstufe und dem die schnellste Gangstufe der Hauptschaltgruppe mitbildenden Zahnrad deren Antriebswelle angeordnet ist, und daß das die niedrigste Gangstufe der Hauptschaltgruppe mitbildende Zahnrad deren Ausgangswelle und dessen benachbartes, durch das Umkehrzahnrad angetriebene Zahnrad mittels eines beiden gemeinsamen Schaltglieds wahlweise mit der Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe kuppelbar sind.

Für eine optimale Gestaltung des erfindungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebes im Bereich seines Gruppengetriebes ist nach der Erfindung ferner vorgesehen, daß das Eingangszahnrad des Gruppengetriebes frei drehbar und wahlweise kuppelbar auf deren

409819 / 0109

Abtriebswelle gelagert ist und ein über einen Hohlwellenteil drehfest verbundenes Zahnrad mit einem kleineren Teilkreisdurchmesser aufweist, das mit einem Zahnrad einer Vorgelegewelle kämmt, die dem wahlweise untersetzten Antrieb der Abtriebswelle des Gruppengetriebes dient. Hierbei ergibt sich eine besonders leicht schaltbare Lösung für eine untersetzte Schaltstufe des Gruppengetriebes dadurch, daß das vom Eingangszahnrad des Gruppengetriebes angetriebene Zahnrad dessen Vorgelegewelle drehfest mit dieser verbunden ist und das letztere Welle ein weiteres drehfestes, der Bildung einer langsamen Schaltstufe dienendes Zahnrad aufweist, das mit einem im Teilkreisdurchmesser kleineren oder größeren frei drehbar und wahlweise kuppelbar auf der Abtriebswelle des Gruppengetriebes gelagerten Zahnrad kämmt. In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Eingangszahnrad und das benachbarte auf der Abtriebswelle des Gruppengetriebes gelagerte, der Bildung einer langsamen Gangstufe dienende Zahnrad ein gemeinsames, als Doppelschaltmuffe oder dergl. ausgeführtes Schaltglied aufweisen.

Zur Schaffung einer kostengünstigen Kriechgangstufe für das Gruppengetriebe des Zahnräderwechselgetriebes ist nach der Erfindung weiterhin vorgesehen, daß die Vorgelegewelle des Gruppengetriebes neben dem angetriebenen drehfesten Zahnrad und dem drehfesten, eine niedrige Schaltstufe mitbildenden Zahnrad ein weiteres drehfestes Zahnrad aufweist, das mit einem frei drehbar mit der Abtriebswelle des Gruppengetriebes gelagerten und

wahlweise mit dieser kuppelbaren, eine Kriechgangstufe mitbildenden Zahnrad kämmt.

Falls das Zahnräderwechselgetriebe nach der Erfindung mit einer koaxial zur Antriebswelle der Hauptschaltgruppe angeordneten antriebsmaschinendrehzahlabhängig angetriebenen Nebenantriebswelle und einer durch diese über ein Zahnrädervorgelege antriebbaren Zapfwelle versehen ist, wird weiterhin vorgeschlagen, daß die Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe als Lagerung für ein Zahnrad des Zahnrädervorgeleges der Zapfwelle dient.

Zur Erzielung einer herstellungstechnisch einfachen Lösung des Zapfwellenantriebes ist in weiterer Auskleidung der Erfindung vorgesehen, daß die Zapfwelle und die Abtriebswelle der Hauptschaltgruppe zu deren Ausgangswelle auf einem gemeinsamen Teilkreis angeordnet sind. Auch kann eine weitere günstige Beeinflussung der Herstellungskosten des Zahnräderwechselgetriebes dadurch erreicht werden, daß die Verbindung der Achse der Antriebswelle mit der Achse der Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe zu der Verbindung letzterer Achse mit der Achse der Abtriebswelle des Gruppengetriebes einen rechten Winkel miteinander bilden. Aus fertigungstechnischen Gründen ist es außerdem zweckdienlich, daß die Antriebswelle der Hauptschaltgruppe mit der unterhalb dieser liegenden Ausgangswelle des Gruppengetriebes zur Zapfwelle etwa in einer gemeinsamen vertikalen Ebene angeordnet sind.

Für die kostengerechte Ausführung einer in zwei Schaltstufen schaltbaren Schaltgruppe des Zapfwellenantriebes ist nach der Erfindung ferner vorgesehen, daß der Zapfwellenantrieb eine über das frei drehbar auf der Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe gelagerte Zahnrad antreibbare Vorgelegewelle aufweist, die zwei ~~drehfeste~~ Zahnräder hat, die mit zugeordneten, frei drehbar auf der Zapfwelle gelagerten, wahlweise mit dieser kuppelbaren Zahnrädern im Eingriff stehen. Dabei ist es aus schalttechnischen Gründen für den Zapfwellenantrieb weiterhin zweckdienlich, daß eine der Trennung des Kraftflusses des Zapfwellenantriebes unter Last dienende Reibungskupplung auf dessen durch das auf der Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe gelagerte Zahnrad angetriebenen Vorgelegewelle angeordnet ist. Außerdem ist nach der Erfindung zur Schaffung eines kostengünstigen fahrbabhängigen Nebenantriebes vorgesehen, daß die in Abhängigkeit von der Antriebsmaschinendrehzahl angetriebene Zapfwelle auf ihrem der Antriebsmaschine zugewandten Teil von einer fahrbabhängig angetriebenen Hohlwelle umhüllt ist, die ein wahlweise mit dieser kuppelbares Zahnrad aufweist, das mit einem drehfest auf der Abtriebswelle des Gruppengetriebes angeordneten Zahnrad im Eingriff steht.

Weitere Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung können der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnung, welche ein Ausführungsbeispiel der Erfindung vereinfacht darstellt, entnommen werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Zahnräderwechselgetriebe im Längsschnitt,

Fig. 2 einen Querschnitt nach der Linie II - II durch das Zahnräderwechselgetriebe nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt nach der Linie III-III durch das Zahnräderwechselgetriebe nach den Fig. 1 und 2,

Fig. 4 einen Querschnitt nach der Linie IV - IV durch das Zahnräderwechselgetriebe nach den Fig. 1 bis 3,

Fig. 5 das Schema einer Schaltkulisse für die Hauptschaltgruppe und das Gruppengetriebe des erfindungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebes.

Bei dem in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist mit 1 das Schwungrad einer nicht näher dargestellten Antriebsmaschine bezeichnet, das mit einer als Fahrkupplung dienenden ein- und ausrückbaren Reibungskupplung 2 ver- spannt ist. Die Reibungskupplung 2 hat einen Mitnehmer 3, der drehfest mit einer als Vollwelle ausgeführten Antriebswelle 4 einer Hauptschaltgruppe 5 des erfindungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebes verbunden ist. Der Hauptschaltgruppe 5 ist eine in paralleler Wellenbauweise zu dieser ausgeführtes Gruppengetriebe 6 nachgeschaltet, durch das über einen Achswellenantrieb 7 der Antrieb eines Treibachsdifferentials 8 erfolgt. Das Treibachsdifferential 8 dient dem Antrieb von einem Treibrad 9 und 10.

Die Antriebswelle 4 der Hauptschaltgruppe 5 ist beidseitig in einem Lager 11 des strich-punktiert angedeuteten Gehäuses 12 der Hauptschaltgruppe 5 gelagert. Auf der Antriebswelle 4 sind vom Mitnehmer 3 aus gesehen frei drehbar gelagerte Zahnräder 13, 14, 15 und 16 vorgesehen, deren jedes mit einem zugeordneten, auf einer als Vorgelegewelle ausgebildeten Ausgangswelle 17 der Hauptschaltgruppe 5 drehfesten Zahnrad 18 bzw. 19 bzw. 20 bzw. 21 kämmen. Die Ausgangswelle 17 ist parallel der Antriebswelle 4 vorgelagert beidseitig in Lagern 22 des Gehäuses 12 gelagert. Zwischen den Zahnrädern 13, 14 und 15, 16 ist eine mit Synchronisiergliedern versehene Doppelschaltmuffe 23 bzw. 24 drehfest und axial verschiebbar auf der Antriebswelle 4 angeordnet. Die Doppelschaltmuffen 23 und 24 stehen in Wirkverbindung mit einem nicht dargestellten gemeinsamen Schalthebel für die Hauptschaltgruppe 5, der vorzugsweise in einer Doppel-H-förmigen Schaltkulisse nach Fig. 5 geführt ist. Mittels der Doppelschaltmuffe 23 sind die in der Schaltkulisse einander gegenüberliegenden Gangstufen II und III der Hauptschaltgruppe 5 schaltbar, die durch die Zahnräder 13, 18 bzw. 14, 19 gebildet sind. Die durch die Zahnräder 15, 20 bzw. 16, 21 gebildeten Gangstufen III und IV, die ebenfalls in der Schaltkulisse nach Fig. 5 einander gegenüberliegen, werden durch die Doppelschaltmuffe 24 geschaltet. Das Zahnrad 19 stellt außerdem das Ausgangszahnrad der Hauptschaltgruppe 5 dar.

Auf der Antriebswelle 4 ist endseitig vom Mitnehmer 3 aus gesehen drehfest ein Zahnrad 25 angeordnet, das mit einem frei drehbar auf der Ausgangswelle 17 gelagerten Zahnrad 26 die Gangstufe I der Hauptschaltgruppe 5 mitbildet. Zwischen dem Zahnrad 16 und dem Zahnrad 25 sitzt ferner drehfest ein Zahnrad 27, das mit einem Umkehrzahnrad 28 kämmmt, welches frei drehbar auf der Abtriebswelle 29 des Gruppengetriebes 6 gelagert ist. Das Umkehrzahnrad 28 ist wiederum über einen Hohlwellenteil 30 mit einem im Teilkreisdurchmesser kleineren Zahnrad 31 verbunden, das mit einem frei drehbar auf der Ausgangswelle 17 gelagerten Zahnrad 32 kämmmt und in Verbindung mit den beiden Zahnrädern 27, 28 die Umkehrgangstufe R der Hauptschaltgruppe 5 mitbildet. Die Umkehrgangstufe R liegt hierbei gemäß dem Schaltbild nach Fig. 5 der Gangstufe I gegenüber. Zur Einschaltung der beiden Gangstufen I bzw. R ist eine zwischen den beiden Zahnrädern 26 und 32 angeordnete und vorzugsweise mit Synchronisiergliedern versehene Doppelschaltmuffe 33 vorgesehen.

Außer der beschriebenen, in Lagern 34 des Gehäuses 12 gelagerten Abtriebswelle 29 hat das Gruppengetriebe 6 ferner ein auf dieser frei drehbar gelagertes Zahnrad 35, das über eine Hohlwelle 36 mit einem benachbarten, im Teilkreisdurchmesser kleineren Zahnrad 37 verbunden ist. Das Zahnrad 37 ist mittels einer Doppelschaltmuffe 38 in einer Schaltstufe S gemäß Fig. 5 für

Straßenfahrt wahlweise mit der Abtriebswelle 29 kuppelbar.

Außerdem dient das Zahnrad 37 dem Antrieb eines mit ihm kämmenden Zahnrades 39, das drehfest auf einer Vorgelegewelle 40 des Gruppengetriebes 6 sitzt. Die Vorgelegewelle 40 lagert beidseitig in Lagern 41 und hat rechts neben dem Zahnrad 39 ein gegenüber diesem im Teilkreis kleineres drehfestes Zahnrad 42, das mit einem frei drehbar und wahlweise kuppelbar auf der Abtriebswelle 29 gelagerten Zahnrad 43 kämmt. Die Zahnräder 37 und 39 bilden in Verbindung mit den beiden Zahnrädern 42 und 43 eine vornehmlich für den Ackerbetrieb vorgesehene Schaltstufe A des Gruppengetriebes 6. Die Schaltstufe A ist mittels eines in einer Schaltgasse nach Fig. 5 geführten Schalthebels durch Kupplung des Zahnrads 43 mit der Abtriebswelle 29 durch die Doppelschaltmuffe 38 vorwählbar. Neben den Schaltstufen S und A hat das Gruppengetriebe 6 eine Kriechgangschaltstufe K, die durch die beiden Zahnräder 37, 39 und ein drehfest links neben letzterem Zahnrad auf der Vorgelegewelle 40 sitzendes Zahnrad 44 sowie ein mit diesem kämmendes, frei drehbar und wahlweise kuppelbar auf der Abtriebswelle 29 sitzendes Zahnrad 45 gebildet wird. Die Einschaltung der Schaltstufe K erfolgt durch eine der Kupplung des Zahnrads 45 mit der Abtriebswelle 29 dienende Schaltmuffe 46, die mit dem in der Schaltkulisse nach Fig. 5 geführten Schalthebel in Wirkverbindung steht.

Ferner hat das erfindungsgemäße Zahnräderwechselgetriebe einen antriebsmaschinendrehzahlabhängig antreibbaren Zapfwellenan-

trieb mit einer rechtsseitig in einem Lager 47 gelagerten Zapf-
welle 48, die einen rechten Zapfwellenstummel 49 und einen
linken Zapfwellenstummel 50 hat. Dem Antriebs des Zapfwellen-
antriebs dient eine drehfest mit dem Schwungrad 1 verbundene
Hohlwelle 51, die ein drehfestes Zahnrad 52 aufweist. Das Zahn-
rad 52 kämmt mit einem frei drehbar auf der Ausgangswelle 17
gelagerten Zahnrad 53, das wiederum mit einem frei drehbar
auf einer Vorgelegewelle 54 gelagerten Zahnrad 55 im Eingriff
steht. Hierbei ist das Zahnrad 55 drehfest mit dem Primärteil 56
einer Reibungskupplung 57 verbunden, die der wahlweisen Ein-
bzw. Ausschaltung des antriebsmaschinendrehzahlabhängig ange-
triebenen Zapfwellenantriebes dient. Außerdem hat die Reibungs-
kupplung 57 einen drehfest mit der Vorgelegewelle 54 verbunde-
nen Sekundärteil 58, über den zwei eine zweistufige Schaltgrup-
pe 59 für eine Zapfwellennormdrehzahl von $n = 540 \text{ U/min}$ bzw.
 $1\,000 \text{ U/min}$ mitbildende drehfeste Zahnräder 60 bzw. 61 angetrie-
ben werden. Die Zahnräder 60 bzw. 61 kämmen mit zugeordneten
Zahnrädern 62 bzw. 63, die frei drehbar und wahlweise mit der
Zapfwellen 48 kuppelbar auf dieser gelagert sind. Zur Vorwahl
der beiden Schaltstufen der Schaltgruppe 59 des Zapfwellenan-
triebs ist eine drehfest und axial verschiebbar, auf der Zapf-
welle 48 angeordnete Doppelschaltmuffe 64 vorgesehen, mittels
der in der Schaltstufe für $n = 540 \text{ U/min}$ das Zahnrad 63 mit
der Zapfwellen 48 gekuppelt wird. Hiergegen wird für die Norm-
drehzahl von $n = 1\,000 \text{ U/min}$ das Zahnrad 62 durch die Doppel-
schaltmuffe 64 mit der Zapfwellen 48 verbunden.

Außerdem hat das erfindungsgemäße Zahnräderwechselgetriebe eine fahrbabhängig angetriebene Nebenantriebswelle, die als beidseitig in Lagern 65 des Gehäuses 12 gelagerte Hohlwelle 66 ausgeführt ist. Die Hohlwelle 66 dient zugleich der Lagerung des linken Teils der Zapfwelle 48. Als Antrieb für die Hohlwelle 66 ist ein drehfest, vorzugsweise zwischen dem Lager 45 und dem Eingangszahnrad 35 des Gruppengetriebes 6 auf der Abtriebswelle 29 angeordnetes Zahnrad 67 vorgesehen. Das Zahnrad 67 kähmt mit einem frei drehbar auf der Hohlwelle 66 gelagerten Zahnrad 68, das mittels einer Schaltmuffe 69 wahlweise mit der Hohlwelle 66 kuppelbar ist. Die Hohlwelle 66 dient entweder als fahrbabhängig angetriebene Zapfwelle oder vornehmlich dem Antrieb einer mit ihrem Achsdifferential in der gleichen horizontal und waagerechten Ebene angeordneten Differential einer vorderen Treibachse des Fahrzeugs.

Es wird erwähnt, daß bei dem erfindungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebe die Möglichkeit gegeben ist, das Zahnrad 31 mit einer Schaltklaue zu versehen, die durch eine Schaltmuffe für die Bildung einer besonders schnellen Rückwärtsschaltstufe SR direkt mit der Abtriebswelle 29 verbindbar ist. Darüberhinaus wird erwähnt, daß zur Besonders kostengerechten Fertigung des erfindungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebes die Antriebswelle 4 mit der Zapfwelle 48 zu der Abtriebswelle 29 des Gruppengetriebes 6 auf einem gemeinsamen Teilkreis über bzw. untereinander liegend in einer gemeinsamen horizontalen Ebene sein sollen.

- 14 -

26.10.1972

2253100

D 72/100

Außerdem sollen die Zahnräder 44, 55 und 52 bis 55 einschließlich der Reibungskupplung 57 in einem besonderen, dem Gehäuse 17 vorgelagerten Gehäuse angeordnet sein.

409819/0109

F 380 d

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Zahnräderwechselgetriebe in Gruppenbauweise mit parallelen Wellen, insbesondere für land- und/oder bauwirtschaftlich nutzbare Motorfahrzeuge mit einem einer Hauptschaltgruppe nachgeschalteten Gruppengetriebe, das ein oder mehrere mit einem zugeordneten Zahnrad der Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe kämmendes Eingangszahnrad bzw. kämmende Eingangszahnräder aufweist, von denen eines bzw. mehrere wahlweise sowohl im Vorwärts- als auch im Rückwärtsfahrssinn antreibbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangswelle (17) der Hauptschaltgruppe (5) durch deren Antriebswelle (4) über ein auf einer Welle des Gruppengetriebes (6), vorzugsweise auf dessen Abtriebswelle (29), gelagertes Umkehrzahnrad (28) im Rückwärtsfahrssinn antreibbar ist.

2. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (4) der Hauptschaltgruppe (5) neben ihren der Bildung deren Vorwärtsgangstufen dienenden Zahnrädern (13 bis 16 und 25) ein drehfestes Zahnrad (27) aufweist, das mit dem frei drehbar auf einer Welle (29) des Gruppengetriebes (6) gelagerten Umkehrzahnrad (28) kämmt, das drehfest mit einem benachbarten Zahnrad (31) verbunden ist, das mit einem auf der Ausgangswelle (17) der Hauptschaltgruppe (5) gelagerten und wahlweise mit dieser kuppelbaren Zahnrad (32) im Eingriff steht.

409819/0109

3. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß das der Bildung der niedrigsten Gangstufe (I) der Hauptschaltgruppe (5) dienende Zahnrad (25) deren Antriebswelle (4) drehfest mit dieser verbunden ist und mit einem frei drehbar und wahlweise kuppelbar auf der Ausgangswelle (17) der Hauptschaltgruppe (5) gelagerten Zahnräder (26) kähmmt, und daß deren schnellere Gangstufen (II bis IV) durch frei drehbar auf der Antriebswelle (4) der Hauptschaltgruppe (5) gelagerte und wahlweise mit dieser kuppelbare Zahnräder (13 bis 16) und durch mit diesen kähmende drehfeste Zahnräder (18 bzw. 19 bzw. 20 bzw. 21) der Ausgangswelle (17) gebildet sind.

4. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Antrieb der Ausgangswelle (17) der Hauptschaltgruppe (5) im Rückwärtsfahrsinn dienende Zahnrad (27) deren Antriebswelle (4) zwischen deren drehfesten, die niedrigste Gangstufe (I) und dem die schnellste Gangstufe (IV) der Hauptschaltgruppe (5) mitbildenden Zahnrad (16) deren Antriebswelle (4) angeordnet ist und daß das die niedrigste Gangstufe (I) der Hauptschaltgruppe (5) mitbildende Zahnrad (26) deren Ausgangswelle (17) und deren benachbartes, durch das Umkehrzahnrad (28) angetriebene Zahnrad (32) der Ausgangswelle (17) mittels eines beiden gemeinsamen Schaltgliedes (33) wahlweise mit der Ausgangswelle (17) der Hauptschaltgruppe (5) kuppelbar sind.

5. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Eingangszahnrad (35) des Gruppengetriebes (6) frei drehbar und wahlweise kuppelbar auf deren Abtriebswelle (29) gelagert ist und ein über einen Hohlwellenteil (36) drehfest mit diesem verbundenes Zahnrad (37) mit einem kleineren Teilkreisdurchmesser aufweist, das mit einem Zahnrad (39) einer Vorgelegewelle (40) kämmt, die dem wahlweise unter- und/oder übersetzten Antrieb der Abtriebswelle (29) des Gruppengetriebes dient.

6. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 5, dadurch kennzeichnet, daß das vom Eingangszahnrad (35) des Gruppengetriebes angetriebene Zahnrad (39) dessen Vorgelegewelle (40) drehfest mit dieser verbunden ist, und daß letztere Welle (40) ein weiteres drehfestes, der Bildung einer langsamen Schaltstufe dienendes Zahnrad (42) aufweist, das mit einem im Teilkreisdurchmesser kleineren oder größeren, frei drehbar und wahlweise kuppelbar auf der Abtriebswelle des Gruppengetriebes gelagerten Zahnrad (43) kämmt.

7. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Eingangszahnrad (35) und das benachbart auf der Abtriebswelle (29) gelagerte, der Bildung einer langsamen Gangstufe dienende Zahnrad (43) ein gemeinsames, als Doppelschaltmuffe (38) oder dergl. ausgeführtes Schaltglied aufweisen.

8. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 6 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorgelegewelle (40) des Gruppengetriebes (6) neben dem angetriebenen drehfesten Zahnrad (39) und dem drehfesten, eine niedrige Schaltstufe mitbildenden Zahnrad (39) ein weiteres drehfestes Zahnrad (44) aufweist, das mit einem frei drehbar auf der Abtriebswelle (29) des Gruppengetriebes (6) gelagerten und wahlweise mit dieser kuppelbaren, eine Kriechgangstufe mitbildenden Zahnrad (45) kämmt.

9. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit einer koaxial zur Antriebswelle der Hauptschaltgruppe angeordneten antriebsmaschinendrehzahlabhängig antreibbaren Nebenantriebswelle und einer durch diese über ein Zahnrädervorgelege antreibbaren Zapfwelle, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangswelle (17) der Hauptschaltgruppe (5) als Lagerung für ein Zahnrad (53) des Zahnrädervorgeleges der Zapfwelle (48) dient.

10. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zapfwelle (48) und die Antriebswelle (4) der Hauptschaltgruppe (5) zu deren Ausgangswelle (17) auf einem gemeinsamen Teilkreis angeordnet sind.

BAD ORIGINAL

11. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung der Achse der Antriebswelle mit der Achse der Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe zu der Verbindung letzterer Achse mit der Achse des Gruppengetriebes einen rechten Winkel miteinander bilden.
12. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 10 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (4) der Hauptschaltgruppe (4) mit der unterhalb dieser liegenden Ausgangswelle (29) des Gruppengetriebes (6) zur Zapfwelle (48) etwa in einer gemeinsamen vertikalen Ebene angeordnet sind.
13. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfwellenantrieb eine über das frei drehbar auf der Ausgangswelle (17) der Hauptschaltgruppe (5) gelagerte Zahnrad (53) antreibbare Vorgelegewelle (54) aufweist, die zwei drehfeste Zahnräder (60, 61) hat, die mit zugeordneten, frei drehbar auf der Zapfwelle (48) gelagerten und wahlweise mit dieser kuppelbaren Zahnräder (62 bzw. 63) im Eingriff stehen.
14. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Trennung des Kraftflusses des Zapfwellenantriebs unter Last dienende Reibungskupplung (57) auf dessen durch das auf der Ausgangswelle (17) der Hauptschaltgruppe (5) gelagerte Zahnrad (53) angetriebenen Vorgelegewelle (54) angeordnet ist.

409819 / 0109

26.10.1972

225310

D 72/100

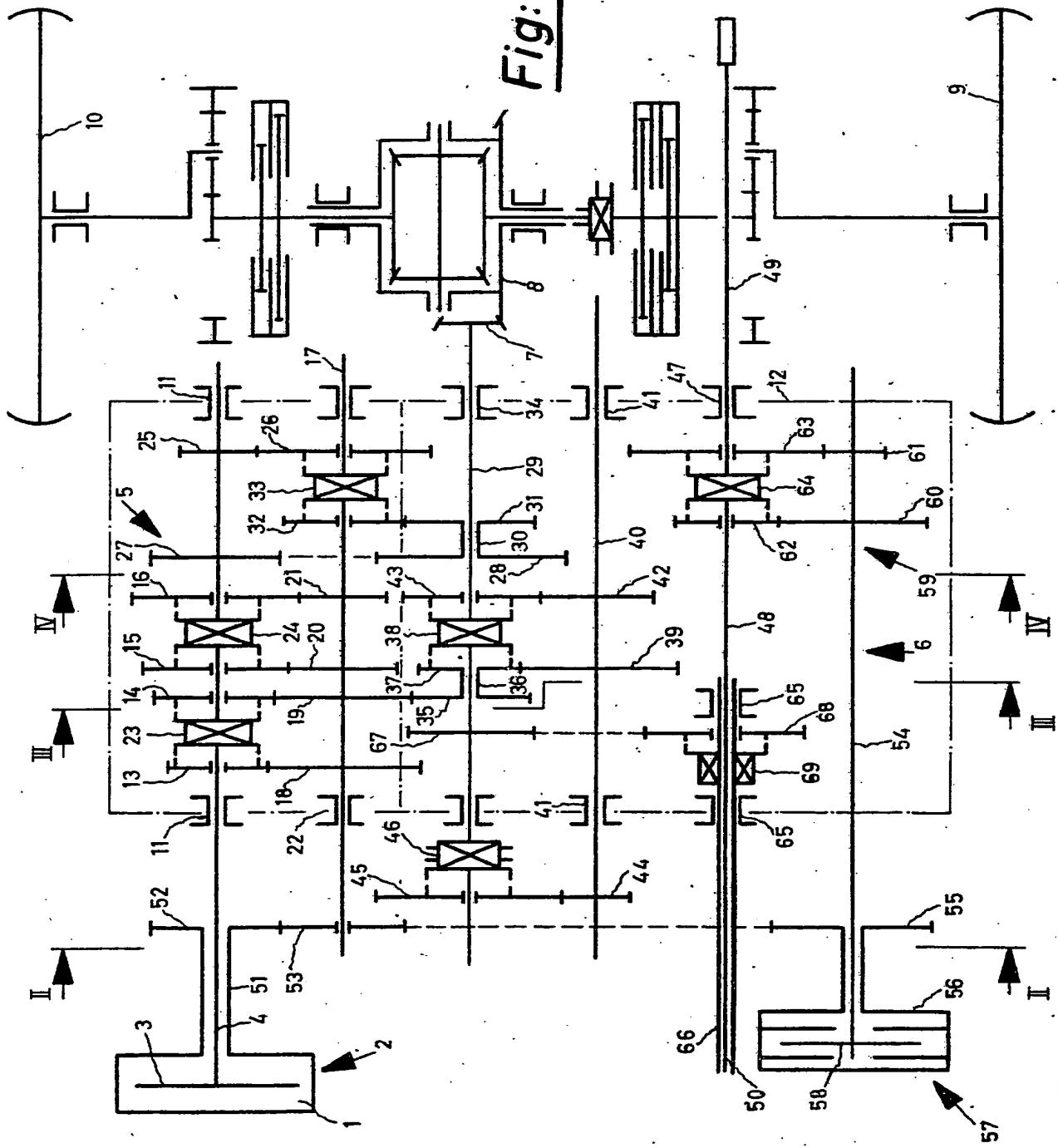
15. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die in Abhängigkeit von der Antriebsmaschinendrehzahl angetriebene Zapfwelle (48) auf ihrem der Antriebsmaschine zugewandten Teil von einer fahr-abhängig angetriebenen Hohlwelle (66) umhüllt ist, die ein wahlweise mit dieser kuppelbares Zahnrad (68) aufweist, das mit einem drehfest auf der Abtriebswelle (29) des Gruppengetriebes (6) angeordneten Zahnrad (67) im Eingriff steht.

409819/0109

-23-

2253100

Fig. 1



409819/0109
63c 8-01 AT:30.10.72 OT:09.5.74

- 24 - 2253100

Fig:4

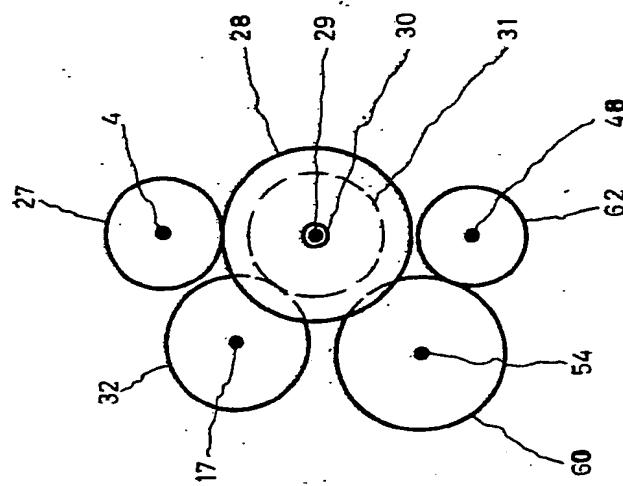


Fig:3

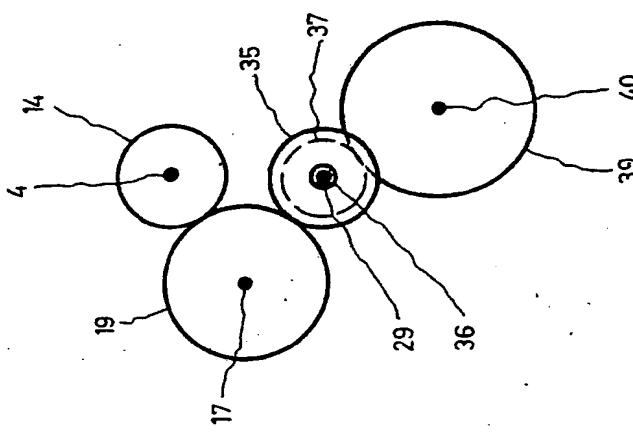
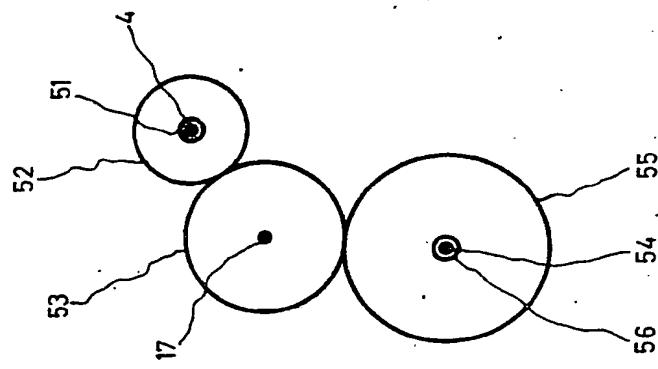


Fig:2



409819 / 0109

2253100

22.

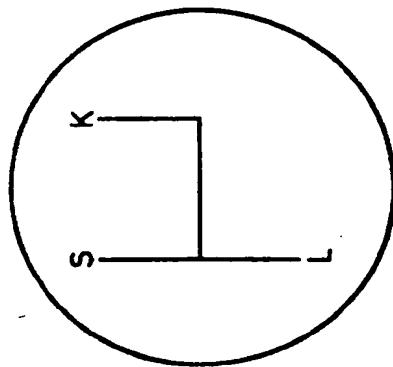
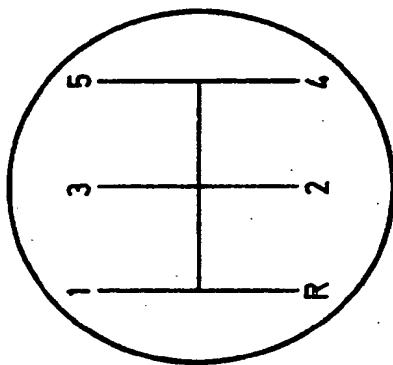


Fig:5



409819/0109

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: hole-punched over texts**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.